

O ATLAS e o LHC

O ATLAS começou a observar colisões de pares de prótons com uma energia total de 7 TeV (3.5+3.5 TeV). Nos próximos anos, esta energia crescerá até 14 TeV. Os prótons são acelerados a estas altíssimas energias pelo Grande Colisor de Hádrons (Large Hadron Collider – LHC). Este acelerador de partículas se situa a cerca de 100 m abaixo da superfície num anel de 27 Km de circunferência. O LHC é composto de ímãs supercondutores que são utilizados para conduzir e focar os prótons em feixes que circulam repetidamente no anel. O ambicioso programa do experimento ATLAS esclarecerá muitas das questões ainda não respondidas sobre a origem da matéria e as forças fundamentais da natureza.

As colisões de partículas

Medindo 46 m de comprimento e 25 metros de altura, o detector ATLAS é o maior e um dos mais elaborados experimentos da física de partículas jamais desenvolvido. Das colisões de prótons que ocorrem no centro do detector, resultam produtos que revelam novas partículas e novos processos intrínsecos a matéria a serem estudados.

As várias camadas do detector seguem as trajetórias de partículas carregadas e medem a energia da maioria das partículas carregadas e neutras. A curvatura das trajetórias das partículas atravessando o poderoso campo magnético do ATLAS permite a determinação precisa de sua velocidade e carga elétrica. De cada bilhão de colisões geradas por segundo, somente algumas têm características que possam levar a novas descobertas. O sistema de seleção de eventos escolhe exatamente tais eventos, evitando assim, gravar um volume imenso e desnecessário de dados.

O detector ATLAS consiste de quatro principais componentes:

Detector Interno

Mede a velocidade de cada partícula carregada.



Calorímetros

Medem a energia das partículas.



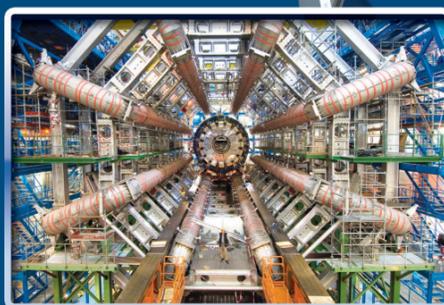
Espectrômetro de múons

Identifica e mede a velocidade dos múons.



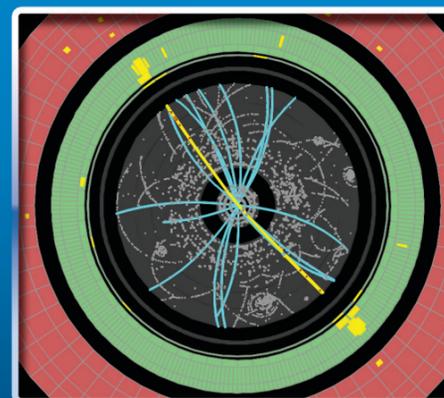
Sistema de Eletroímãs

Curva a trajetória de partículas com carga elétrica para facilitar a medida de sua velocidade e carga. Um solenóide magnético envolve o Detector Interno. As setas apontam para o toróide magnético.



ATLAS Física

Partículas provenientes de um evento de colisão deixam traços e depositam energia no detector. Abaixo, pode-se ver o primeiro evento de um bóson Z decaindo em um elétron e um anti-elétron no detector ATLAS.



O desconhecido

O experimento ATLAS leva a física experimental para territórios ainda inexplorados. O mais interessante é o completamente desconhecido, a surpresa – novos processos e partículas que possam vir a mudar nossa compreensão da energia e da matéria. O ATLAS levará a um melhor entendimento das forças básicas que dão forma ao nosso universo desde o começo dos tempos e que irão determinar o seu destino. Entre as possíveis descobertas, estão procura por evidências de dimensões extras, de buracos negros microscópicos e da teoria das cordas.

Matéria Escura

O LHC recriará as condições do universo logo após o Big Bang visando compreender porque o universo evoluiu até o seu estágio atual. O ATLAS investigará também porque a maioria da matéria do universo é composta por aquilo que chamamos de Matéria Escura. Se esta consistir de novos tipos de partículas, o ATLAS as descobrirá, elucidando o mistério da Matéria Escura.

Anti-matéria

No início da existência de nosso universo, existiam quantidades iguais de matéria e anti-matéria. Se a matéria e a anti-matéria fossem opostos perfeitos, elas deveriam ter se aniquilado, deixando apenas energia. Dessa forma, resta a questão de como sobrou matéria suficiente para criar as galáxias, o sistema solar com nosso belo planeta e nós mesmos. O ATLAS explorará as pequenas diferenças entre a matéria e anti-matéria de forma a responder estas questões.

Massa

Por que as partículas fundamentais têm massas tão diferentes? Dois grandes mistérios atuais são o mecanismo pelo qual as partículas adquirem massa e como massa e energia se relacionam. Para explicar tais mistérios, algumas teorias prevêem a existência de uma nova partícula, a partícula de Higgs. Se esta partícula existir, o ATLAS a descobrirá, trazendo uma importante perspectiva na compreensão da massa.